ÎNGRĂȘĂMINTE VERZI

ÎN CONDIȚIILE DE SECETĂ ALE REPUBLICII MOLDOVA













Elaborat în colaborare cu:
Programul USAID „Farmer-to-Farmer Moldova", CNFA
Expertul Hans Kandel, Universitatea din Dakota de Nord, SUA
Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare" (AED)
Tamara Șchiopu, expert, „Etnogastronomica" SRL
Alianța Lanțului Valoric în Agricultura Ecologică din Moldova „MOVCA"

Acest material este realizat în cadrul proiectului „InfOrganic Moldova 2020-2022", implementat de A. O. „Educație pentru Dezvoltare" (AED), cu suportul financiar al Fundației „Servicii de Dezvoltare din Liechtenstein" (LED).

Aducem mulțumiri expertului Hans Kandel, de la Universitatea din Dakota de Nord, SUA, voluntar în cadrul programului USAID Farmer-to-Farmer pentru suportul oferit.

Introducere

Această publicație este destinată:

1. fermierilor mijlocii, cu cereale de câmp;
2. fermierilor mijlocii /cultivatori de legume, boboase;
3. fermierilor mici, specializați în culturi de grădină/seră.

Multe dintre afirmațiile din acest ghid despre culturile pentru îngrășămintele verzi sunt generale și sunt relevante pentru toți producătorii. Secțiunea „Unde se încorporează îngrășămintele verzi în rotațiile culturilor" conține câteva exemple de utilizare a îngrășămintelor verzi pentru diverse sisteme agricole.

Ce sunt îngrășămintele verzi?

O cultură care este încorporată în sol, în timp ce este încă verde și suculentă, utilizată ca metodă de îmbunătățire a solului.

Caracteristicile culturilor pretabile ca îngrășăminte verzi:

- semințe accesibile;
- ușor de înființat;
- rezistente la secetă;
- încolțire rapidă;
- întreținere ușoară (puțini dăunători, necesități limitate de nutrienți și apă, etc.);
- ușor de cosit și de încorporat în sol;
- culturi flexibile;
- nu interferează cu următoarele culturi.

Seceta și îngrășămintele verzi

Îngrășămintele verzi vor da rezultate bune în condiții de precipitații suficiente și/sau altă sursă de umiditate a solului.

- Semănați când stratul superior de sol este umed sau când se prognozează precipitații.
- Dacă se așteaptă condiții uscate sau secetă, selectați cele mai rezistente tipuri de îngrășăminte verzi (a se vedea tabelul 2).
- Reduceți norma de semănat, astfel încât fiecare plantă să aibă acces la mai multă umiditate.
- După posibilitate, irigați culturile de îngrășăminte verzi în timpul secetei (în grădini).
- Cosiți îngrășămintele verzi devreme, astfel încât să păstrați umiditatea solului disponibilă pentru următoarea cultură.

Funcția și scopul îngrășămintelor verzi

Tabelul 1. Funcția și scopul îngrășămintelor verzi

Scop/beneficiu	Cum funcționează	Culturi recomandate
Îmbunătățirea calității solului.	Culturile cu sisteme radiculare fibroase adaugă materie organică în sol și îmbunătățesc structura solului.	Tipuri de sorg, secară, triticale, grâu, ovăz, orz, mei, raigras, lucernă.
Fixarea de azot.	Culturile leguminoase fixează azotul în atmosferă în asociere simbiotică cu bacteriile solului. Specii potrivite de bacterii trebuie să fie prezente în sol.	Trifoi dulce, trifoi, lucernă, fasole, mazăre, soia, linte, măzăriche.
Captarea substanțelor nutritive și eliberarea lor după tăvălugirea îngrășămintelor verzi.	Plante cu rădăcini care ating adâncimea de 0,75 m până la 2 m captează substanțele nutritive înainte de a fi pierdute din zona rădăcinii culturii.	Floarea soarelui, sfeclă de zahăr.
	Ridică nivelul de Fosfor (P) disponibil pentru următoarea cultură.	Hrișcă

Scop/beneficiu	Cum funcționează	Culturi recomandate
Menținerea umezelii în sol.	O rădăcină groasă reduce compactarea solului și crește infiltrarea apei după înghețuri agresive.	Ridiche (anumite soiuri, Figura 1), sfeclă de zahăr.
Prevenirea eroziunii solului.	Anumite tipuri de cereale și lucernă acoperă solul. Cerealele de toamnă protejează solul în timpul iernii și în primăvară.	Sorg, secară, triticale, grâu, ovăz, orz, mei, raigras, lucernă.
	Alte culturi previn eroziunea eoliană în timpul iernii.	Alte culturi ce previn eroziunea eoliană în timpul iernii.
Suprimarea buruienilor.	Culturile eliberează compuși alelopați (prevenind germinarea semințelor de buruieni) și reduc creșterea buruienilor.	Secară de toamnă
Reducerea excesului de umiditate.	Culturile rezistente pe parcursul iernii pot folosi excesul de umiditate primăvara devreme, până la cosirea îngrășămintelor verzi (în timpul primăverii secetoase cosiți îngrășămintele verzi mai devreme).	Secară de toamnă, grâu de toamnă, lucernă rezistentă iarna.

Factorii care afectează fixarea azotului de către leguminoase:

- Temperatura (temperaturi pozitive până la aproximativ 30 ° C);
- pH (optimal ar fi un pH ușor sub neutru);
- durata sezonului de vegetație;
- disponibilitatea apei;
- prezența sau absența dăunătorilor;

- bacteriile simbiotice potrivite (bacteriile *Rhizobia* sunt specifice culturilor leguminoase):
  - fasole: *Rhizobium phaseoli*;
  - lucernă: *Rhizobium meliloti;*
  - mazăre: *Rhizobium leguminosarum;*
  - trifoi: *Rhizobium trifolii;*
  - soia.

Pentru o mai bună fixare a azotului atmosferic, inoculați semințele de îngrășăminte verzi cu inoculantul, bacteria specifică culturii.

Cum se aleg îngrășămintele verzi?

Tabel 2. Opțiuni de îngrășăminte verzi

	Perioada anului	Ciclu de viață	Semințe per kg	Rata de însămânțare	Adâncimea de însămânțare	Creșterea de materie organică	Adâncimea de înrădăcinare	Cerințe de umiditate	Rezistența la secetă	Înălțimea plantei
Tip				kg/ha	cm					cm
Hibrid de sorg	Caldă	Anual	44000	22-33.5	2-3	Bună	Medie	Mică	Bună	180
Sorg	Caldă	Anual	44000	5.5-11	2-3	Bună	Medie	Mică	Bună	200
Secară (cereale de iarnă)	Rece	Anual iarnă	37500	67-78	2-3.5	Bună	Medie	Mică	Bună	120
Triticale (primavară)	Rece	Anual	26500	78-100	1.3-3.5	Bună	Medie	Medie	Medie	105
Triticale (iarnă)	Rece	Anual	26500	78-90	2-3.5	Bună	Medie	Medie	Medie	120
Grâu (primăvară sau iarnă)	Rece	Anual	28700	67	2.5-5	Bună	Medie	Medie	Medie	90

	Perioada anului	Ciclu de viață	Semințe per kg	Rata de însămânțare	Adâncimea de însămânțare	Creșterea de materie organică	Adâncimea de înrădăcinare	Cerințe de umiditate	Rezistența la secetă	Înălțimea plantei
Tip				kg/ha	cm					cm
Ovăz	Rece	Anual	30900	67-90	2.5-5	Bună	Medie	Medie	Medie	90
Orz	Rece	Anual	30900	67-90	2.5-5	Bună	Medie	Medie	Medie	90
Mei (Pearl sau proso)	Caldă	Anual	176000	11-22	1.3-2	Bună	Superficială	Mlcă/ Medie	Medie/ Bună	90
Raigras (anual)	Rece	Anual	490000	11-17	0.6-1	Bună	Superficială/ Medie	Medie	Medie	60

	Perioada anului	Ciclu de viață	Semințe per kg	Rata de însămânțare	Adâncimea de însămânțare	Creșterea de materie organică	Adâncimea de înrădăcinare	Cerințe de umiditate	Rezistența la secetă	Înălțimea plantei
Fixatori de azot				kg/ha	cm					cm
Trifoi încarnat	Rece	Bienal	550000	9-11	0.6-1.25	Medie	Medie	Medie	Medie	90
Trifoi roșu mediu	Rece	Peren	600000	9-11	0.6-2	Slabă	Medie	Medie	Medie	75
Lucernă	Rece	Peren	440000	9-11	0.6-1.25	Bună	Adânc	Medie	Medie	60
Fasole	Rece	Anual	2425	168	3.5-5	Slabă	Medie	Înaltă	Slabă	90
Mazăre	Rece	Anual	7700	135-180	2.5-6.5	Slabă	Superficială	Mică	Înaltă	120
Soia (fara GMO)	Caldă	Anual	6600	62	2.5-3.5	Slabă	Superficială	Medie	Medie	90
Linte	Rece	Anual	400000	34-45	2 - 3	Slabă	Superficială	Mică	Bună	45
Măzăriche	Rece	Anual	110000	67	1.3-3.5	Medie	Superficială	Medie	Medie	120

	Perioada anului	Ciclu de viață	Semințe per kg	Rata de însămânțare	Adâncimea de însămânțare	Creșterea de materie organică	Adâncimea de înrădăcinare	Cerințe de umiditate	Rezistența la secetă	Înălțimea plantei
Crucifere				kg/ha	cm					cm
Varză	Rece	Anual	287000	4.5-7	0.6-1.25	Medie	Adânc	Medie	Medie	100
Muștar	Rece	Anual	220500	5.5-9	0.6-2	Slabă	Medie	Mică	Bună	60
Ridiche	Rece	Anual	106000	4.5-7	0.6-1.25	Slabă	Adânc	Înaltă	Slabă	60
Rapiță	Rece	Anual	330000	4.5-7	0.6-1.25	Slabă	Medie	Medie	Medie	60
Ridiche lunguiață	Rece	Annual	330000	2-4.5	0.6-1.25	Slabă	Medie	Înaltă	Slabă	60
Altele				kg/ha	cm					cm
Sfeclă de zahăr	Rece	Anual	220000	4.5-6.5	0.6-1.25	Slabă	Adânc	Înaltă	Slabă	45
In	Rece	Anual	176000	33.5-45	0.6-2	Medie	Superficială	Medie	Medie	70
Hrişcă	Caldă	Anual	33000	50-56	1.3-3.5	Medie	Superficială	Mică	Bună	75
Floarea soarelui	Caldă	Anual	15500	3-4.5	1.3-3.5	Medie	Adânc	Medie	Medie	150

- Semințele per kg vor depinde de soiul și sursa semințelor.

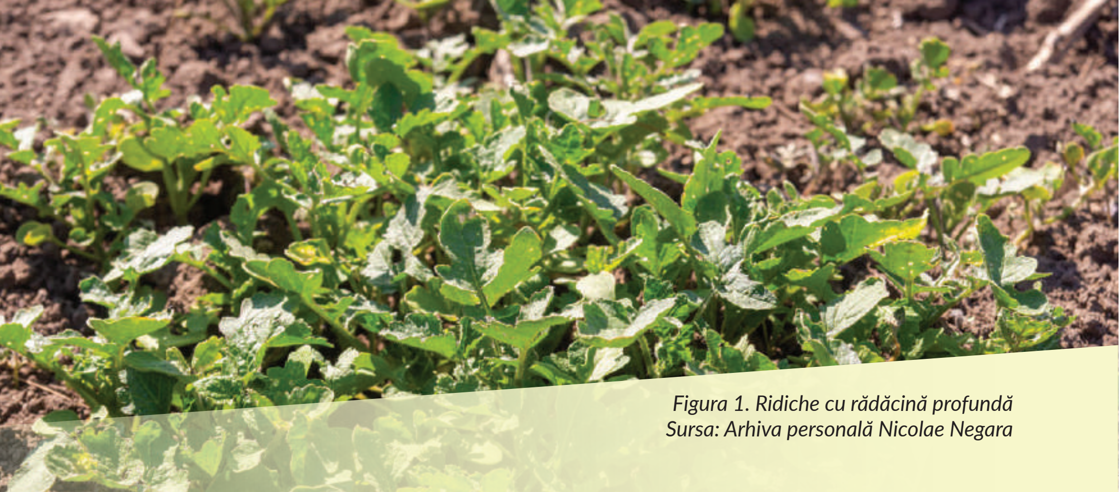


Figura 1. Ridiche cu rădăcină profundă
Sursa: Arhiva personală Nicolae Negara

Idei pentru mixturi de culturi de îngrășăminte verzi

Pot fi folosite mixturi de culturi de îngrășăminte verzi. Acestea constau din mai multe specii alese pentru a atinge obiective multiple și a maximiza diversitatea.

Mixturile pot consta din următoarele specii:

- culturi de vară cu frunza lată;
- culturi de toamnă cu frunza lată;
- ierboase de sezon cald;
- ierboase de sezon rece;
- leguminoase (boboase).

Cum se încadrează îngrășămintele verzi în rotația culturilor?

- Decideți care sunt beneficiile importante pentru Dvs (Tabelul 1).
- Echilibrați aspectele economice de termen scurt cu beneficiile pe termen lung.



Figura 2. Mixturi de îngrășăminte verzi
Sursa: Arhiva personală Nicolae Negara

Exemple de culturi de îngrășăminte verzi în rotație

1. *Împreună cu o cultură de bază*
   - semănarea concomitentă: cu trifoi și păioase de primăvara (cum ar fi grâul)
2. *Culturi intercalate*
   - Semănați cultura intercalată în floarea soarelui (la ultima trecere a cultivatorului, când planta are cel puțin 4 frunze).
   - Semănați când porumbul este înspicat.
3. *La sfârșitul vegetației*
   - La sfârșitul sezonului de soia sau porumb nu avem prea multă acoperire a solului, astfel, pentru a spori nivelul de acoperire până în iarnă, recomandăm semănarea secarei de toamnă.

4. *După recoltarea culturii principale*
    - Însămânțarea îngrășămintelor verzi în miriște după recoltarea cerealelor (grâu, orz, ovăz, spelta sau secară), crucifere sau mazăre.

5. *Utilizarea culturii principale în calitate de îngrășăminte verzi voluntare (padaliță)*
    - Lucrați ușor pământul după recolta de cereale sau mazăre. Semințele care au rămas pe câmp după recoltare vor fi voluntare.
        1. Mazărea va fixa azot suplimentar.
        2. Mazărea este o cultură timpurie și după recoltare mai rămâne timp suficient pentru altă cultură.
        3. Structurează mai bine solul.
        4. Mazărea nu este foarte competitivă cu buruieni, atunci când mazărea este încă mică.



Figura 3. Utilizarea culturii principale în calitate de îngrășăminte verzi voluntare (padaliță)
Sursa: Agrobiznes.md

Îngrășăminte verzi pentru legumicultură

- Perioada de 1-2 luni între recoltarea culturilor timpurii de primăvară și plantarea culturilor de toamnă poate fi „acoperită", folosind culturi de vară, cu creștere rapidă, precum hrișca, hibrizi de sorg și alte soiuri adaptate.
- Câmpurile care rămân neprelucrate după recolta de vară a legumelor pot fi semănate cu un mixt de culturi de toamnă.
- Vetrele de legume, pe durata de vegetație pot fi semănate cu îngrășăminte verzi. Pot fi semănate și între rândurile de legume (cositul va împiedica îngrășămintele verzi să interfereze cu legumele).
- Legumele, de exemplu roșiile, pot fi răsădite în terenul mulcit cu îngrășăminte verzi.



Figura 4. Semănate pentru mulcire pe vetrele de legume
Sursa: Agrobiznes.md

Exemple de îngrășăminte verzi în acțiune:

Beneficiile culturii de hrișcă ca îngrășământ verde

- Înființare ușoară;
- biomasă în maximum 6-8 săptămâni;
- inhibă creșterea buruienilor;
- transformă fosforul (P) în formă mobilă pentru cultura următoare;
- rezistă și crește în soluri mai sărace;
- regenerare rapidă după permutare (înainte de a atinge 25% din floare);
- structurează stratul superior al solului pentru cultura următoare;
- sursa de nectar pentru insectele prădătoare.

Secară de toamnă

- Plantați la sfârșitul verii până toamna târziu, dacă se intenționează acoperirea timpurie în sezonul următor;
- mai rezistentă în perioada rece a anului decât grâul de toamnă;
- înverzește timpuriu, la începutul primăverii;
- rezistă în soluri mai sărace;
- rezistă în condiții de umbrire, poate fi semănată într-o cultură înaltă cum ar fi porumbul, floarea-soarelui și soia;
- poate fi semănată după recoltarea grâului de primăvară, mazării sau a legumelor;
- reduce buruienile și are efecte alelopatice (suprimarea creșterii unei specii de plante prin secară datorită eliberării de substanțe toxice);
- poate fi plantată primăvara, după ultimul îngheț, și nu va dezvolta capete de semințe.

Încorporarea secarei ca îngrășământ verde

- Încorporați secara primăvara. Alegeți alte culturi pentru îngrășăminte verzi, mai potrivite, dacă planificați încorporarea la toamnă.
- Culturile nerezistente la îngheț pot fi „nimicite” de îngheț.
- Încorporarea în primăvară este mai dificilă, deoarece se pot forma bolovani mari.
- Perioada optimă pentru încorporarea secarei, înainte de semănarea fasolei sau de soia, depinde de tipul de sol și de nivelul de umiditate.
- Cu cât mai târziu se încorporează secara, cu atât mai mare va fi biomasa și potențialul pentru combaterea buruienilor și captarea nutrienților.

- Plantarea „verde” sau plantarea în secară verde poate da un rezultat bun.
- Secara poate reduce umiditatea solului în primăvară și poate spori riscul de încolțire slabă, în condiții de secetă.
- Un crimper cu role poate fi folosit pentru a încorpora secara. Este eficient numai atunci când secara se află la începutul înfloririi, altfel punctul de creștere nu va fi nimicit.
- Încorporați secara înainte de înspicare, pentru a nu întârzia cultura de bază.



Figura 5. Crimper cu role
Sursa: https://www.no-tillfarmer.com



Sfaturi utile: estimarea conținutului de azot

Dacă utilizați îngrășămintele verzi pentru a fixa azotul din atmosferă, trebuie să învățați cum să estimați conținutul de azot din îngrășămintele verzi.

- ***Estimarea biomasei (de la suprafața solului)***
  - La 100% acoperire a solului și înălțimea de 15 cm a culturii, majoritatea leguminoaselor ne-lemnoase vor conține aproximativ 2,200 kg de substanță uscată per ha, deasupra solului.
  - Pentru fiecare 1 cm suplimentar pe înălțime, adăugați 60 kg de substanță uscată per ha.
  - Dacă solul nu este acoperit în totalitate, înmulțiți cu procentul de acoperire la sol / 100. De exemplu, pentru o acoperire de 60% se înmulțește cu 0,6.

Exemplu: Leguminoasele au 20 cm în înălțime.

Prima biomasă de 15 cm este de 2,200 kg + 5 cm x 60 (= 300). Astfel, totalul de biomasa uscată este estimată: 2, 200 + 300 = 2,500 kg per ha.

- Estimarea ***procentului de azot*** din țesutul vegetal uscat deasupra solului.
  - Leguminoasele anuale au aproximativ 3,5-4% azot în biomasa deasupra solului (până la înflorire) și 3-3,5% după înflorire.

- Estimarea ***azotului accesibil pentru fertilizare*** (în țesutul vegetal uscat deasupra solului).
  - Estimarea totală a azotului în kg per ha: biomasa (kg/ha) x {concentrația de azot în procente, împărțită la 100}

Exemplu: biomasă de leguminoase 2,500 kg per ha x 3,5 (estimați % de azot pentru leguminoase anuale) / 100 = 87,5 kg azot per ha.

- Ce va fi disponibil pentru cultura ta anul acesta?

  Împarte cantitatea de azot la:

  - **doi (2),** dacă îngrășămintele verzi vor fi încorporate în sol (de exemplu, 87,5 / 2 = aproximativ 44 kg azot per ha);
  - **patru (4),** dacă îngrășămintele verzi vor fi lăsate deasupra solului în condiții de precipitații limitate și temperaturi joase; (de exemplu, 87,5 / 4 = aproximativ 22 kg de azot per ha);
  - **doi (2),** în cazul în care biomasa va fi lăsata deasupra solului, cu precipitații suficiente și condiții calde.

NOTĂ: Nu tot azotul din leguminoase este fixat din atmosferă. O parte este preluată din sol. Din alte culturi de îngrășăminte verzi tot azotul este preluat din sol, este „reciclat” și pus la dispoziție după descompunere. Dacă îngrășămintele verzi sunt galbene la încorporare, procentul de azot, din biomasă este mai mic decât atunci când cultura este de un verde închis.

CZU 631.874:551.577.38(478)(036)
I-26

Procesare computerizată și design: GAIDAȘENCO DESIGN
Natalia Dorogan

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Îngrașăminte verzi în condițiile de secetă ale Republicii Moldova / Programul „Farmer-to-Farmer Moldova", CNFA, Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare" (AED), Alianța Lanțului Valoric în Agricultura Ecologică din Moldova „MOVCA"; experţi: Tamara Şchiopu, Hans Kandel. – Chişinău: S. n., 2020 (Tipogr. "Foxtrot"). – 30 p.: fig., tab.

Cerințe de sistem: PDF Reader.

Tiraj – 300 ex.

ISBN 978-9975-89-196-7. – ISBN 978-9975-89-201-8 (PDF).

